

ISSN 2460-691X | e-ISSN: 2722-2799
Kirana, P.P., dan Muhammad, A.S./JLK (2020) Vol. 2(2): 18-33

Jurnal Ilmiah



**LINGKUNGAN
KEBUMIHAN**
Pelestarian Fungsi Bumi dan Atmosfer

Penentuan Prioritas Tempat Pengungsian Erupsi Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman

Kirana Putri Prastika^a dan Muhammad Anggri Setiawan*

^{a,*} Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281, Indonesia

^{*)}Corresponding author: anggri@ugm.ac.id

^{a)}kpprastika@gmail.com

ABSTRACT

The populations living in Merapi disaster-prone areas known as KRB (Kawasan Rawan Bencana) and surrounding area were required to evacuate due to Merapi Volcano Eruption in 2010. The problem occurred during the emergency response was the uneven distribution of aid. This incident showed the lack of information about refugee needs received by the wider community. Priority of needs can be a useful information when a disaster occurs. The parameters used to determine the priority are refugee demographics, location of shelter, shelter's zone, and shelter's supporting facility. Thus, this research is aimed to determine the most influencing factor for shelter's priority determination and determine the shelter's priority. This research used Analytical Hierarchy Process (AHP) to determine the weight of parameters using pair-wise comparison questionnaires to 9 respondents. The result showed that refugee demographic was the most influencing factor with the weight of 0.364. This result was used then to determine shelter's priority using primary data from field observation and secondary data from Contingency Plan created by BPBD Kabupaten Sleman. The shelters were classified into 3 class, Priority I, Priority II, and Priority III based on the analysis of determinants and effusive eruption scenario. From 20 shelters in Sleman Regency, Sindumartani Shelter is a shelter that is ranked first priority based on the calculation. This is to say that Sindumartani Shelter need special attention when eruption occurs moreover if the 2010 eruption scenario repeats.

Keywords: Shelter; Merapi Volcano Eruption; Contingency Plan; Analytical Hierarchy Process

ABSTRAK

Masyarakat yang tinggal di Kawasan Rawan Bencana Erupsi Gunungapi Merapi dan sekitarnya diharuskan untuk mengungsi karena letusan Gunungapi Merapi pada tahun 2010 yang lalu. Permasalahan yang muncul saat masa tanggap darurat adalah distribusi bantuan yang tidak merata. Kejadian ini menunjukkan kurangnya informasi terkait kebutuhan pengungsi yang diterima oleh masyarakat luas. Penentuan kelas prioritas tempat pengungsian dapat menjadi salah satu informasi yang berguna saat bencana terjadi. Parameter yang digunakan untuk menentukan prioritas tempat pengungsian antara lain demografi pengungsi, lokasi tempat pengungsian, zona tempat pengungsian dan fasilitas pendukung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang paling mempengaruhi penentuan prioritas dan menentukan prioritas tempat pengungsian Erupsi Gunungapi Merapi. Penelitian ini menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot parameter dengan memberikan kuesioner perbandingan bebasan ke 9 responden yang mewakili ahli kebencanaan dan pihak terkait penanganan kondisi tanggap darurat Merapi. Hasil menunjukkan bahwa demografi pengungsi merupakan faktor yang paling mempengaruhi dengan bobot 0,364. Hasil ini kemudian digunakan untuk menentukan prioritas tempat pengungsian menggunakan data primer dari observasi lapangan dan data sekunder dari Rencana Kontinjensi yang dibuat oleh BPBD Kabupaten Sleman. Analisis berbagai faktor penentu dan skenario erupsi efusif maka tempat pengungsian diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu Prioritas I, Prioritas II, dan Prioritas III. Dari sejumlah 20 tempat pengungsian di Kabupaten Sleman, Barak Sindumartani merupakan tempat pengungsian yang berada pada urutan prioritas I. Artinya, Barak Sindumartani harus mendapatkan perhatian yang khusus ketika terjadi erupsi terlebih lagi apabila skenario erupsi 2010 terulang kembali.

Kata Kunci: Tempat Pengungsian; Erupsi Gunungapi Merapi; Rencana Kontinjensi; AHP

* Corresponding author. Tel.: + ; Fax: +country code

anggri@ugm.ac.id

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan tempat pengungsian menjadi salah satu bagian penting dalam proses pembaruan rencana kontinjensi bencana Erupsi Gunungapi Merapi. Berdasarkan kejadian bencana erupsi 2010, tempat pengungsian menjadi penampungan bagi setidaknya 400.000 orang pengungsi dengan total 600 tempat pengungsian yang terdata oleh BNPB dan tersebar di beberapa kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) (Mei et al., 2013). DIY, khususnya Kabupaten Sleman telah membangun tempat-tempat pengungsian sebagai antisipasi kondisi tanggap darurat. Kenyataan di lapangan menunjukkan adanya ketimpangan distribusi aliran bantuan di antara tempat pengungsian yang ada. Sebagai contoh, Stadion Maguwoharjo Sleman yang digunakan sebagai salah satu tempat pengungsian dengan kapasitas 53.251 pengungsi pada tanggal 6 November 2010 mengalami penumpukan bantuan, padahal lokasi tempat pengungsian lain juga membutuhkan bantuan (Ishomuddin, 2010). Kejadian ini mencerminkan ketidaksiapan pemerintah dan masyarakat dalam menghadapi bencana erupsi Gunungapi Merapi.

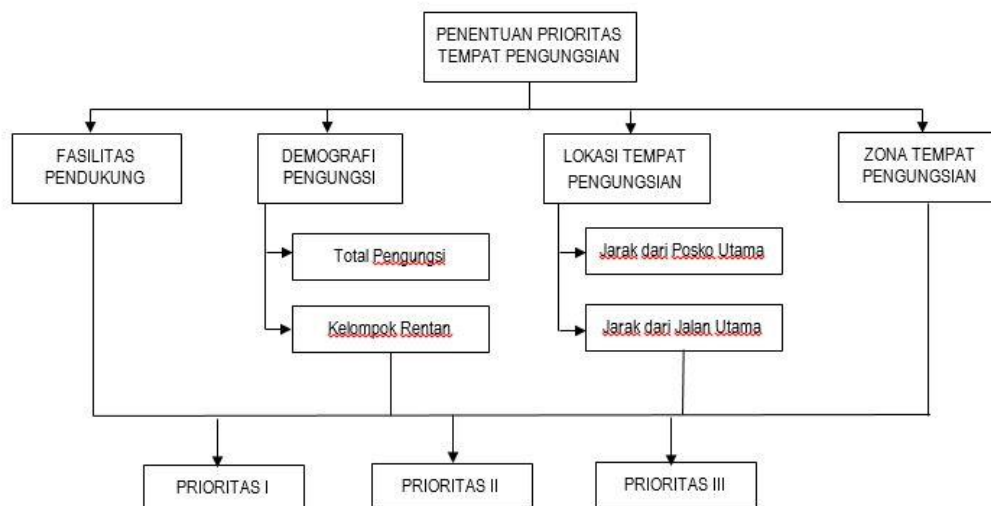
Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman telah memulai pembaharuan rencana kontinjensi setelah kejadian letusan freatik pada tanggal 11 Mei 2018 lalu. Rencana kontinjensi tersebut dibuat menggunakan skenario letusan efusif dengan data penduduk tahun 2017 untuk setiap dusun yang diperkirakan akan terkena dampak letusan. BPBD Sleman menetapkan 38 tempat pengungsian yang akan digunakan saat terjadi erupsi. Tempat pengungsian yang digunakan seperti barak pengungsian yang dibangun oleh BPBD Sleman, balai desa, dan beberapa bangunan umum seperti gedung olahraga. Sejumlah 20 tempat pengungsian akan digunakan untuk skenario letusan tipe efusif yang tersebar di Kecamatan Turi, Kecamatan Pakem, Kecamatan Cangkringan, dan Kecamatan Ngemplak. Tempat-tempat pengungsian ini dapat menampung sekitar 100 hingga 400 pengungsi di dalamnya. Namun, kapasitas ini tidak sesuai dengan kebijakan distribusi pengungsi dari setiap dusun yang terdampak. Contohnya, Barak Candibinangun dengan kapasitas 300 pengungsi akan dijadikan tempat pengungsian untuk penduduk yang berasal dari Dusun Kaliurang Barat dengan total 1.429 penduduk. Tentunya, dengan kapasitas yang kurang memadai ini, kebutuhan untuk para pengungsi sangatlah penting untuk ditinjau.

Bantuan yang menumpuk di satu lokasi tempat pengungsian seperti kejadian erupsi tahun 2010 lalu menunjukkan adanya informasi yang kurang atau tidak diterima oleh masyarakat luas terkait berapa kebutuhan pengungsi dan di mana saja lokasi tempat pengungsian yang paling membutuhkan. Apabila informasi ini dapat diterima oleh masyarakat dengan tambahan informasi mengenai tempat pengungsian mana saja yang menjadi prioritas untuk diberikan bantuan, maka masyarakat dapat memberikan bantuan dengan cepat dan tepat sasaran. Tentu saja hal ini dapat menjadi suatu mekanisme yang rumit apabila tidak disertai pembaharuan data mengenai kebutuhan ataupun jumlah pengungsi setiap harinya. Huang et al., (2012) mengemukakan pada penelitiannya mengenai model untuk rute bantuan bahwa terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan terkait dengan proses pendistribusian bantuan, yaitu *efficiency*, *efficacy*, dan *equity*, dimana *efficiency* atau keefisienan yang dimaksud adalah terkait dengan biaya transportasi, *efficacy* yang dimaksud adalah respon yang cepat dan memadai, sedangkan *equity* yang dimaksud adalah terkait dengan bagaimana penerima dapat menerima barang yang sesuai dengan kebutuhannya.

Penelitian lain mengenai pengembangan *spatial decision support system* (SDSS) untuk peningkatan distribusi bantuan oleh Riyanto (2014) memiliki tujuan untuk menentukan prioritas tempat yang paling membutuhkan. Penelitian berlokasi di Kabupaten Bantul, DIY dengan 3 skenario dalam pemodelan SDSS, yaitu pengiriman satu jenis barang, pengiriman beberapa jenis barang, dan pengiriman terbatas. Metode dengan SDSS ini memudahkan pendonor untuk menentukan dengan cepat tempat mana yang paling membutuhkan. Tipologi bencana yang menjadi fokus dalam penelitian oleh Riyanto (2014) adalah gempa bumi. Sedangkan, menurut Das (2018) pada jurnalnya *Disaster Preparedness for Better Response : Logistic Perspective* meninjau faktor yang mempengaruhi tingkat permintaan kebutuhan salah satunya adalah karakteristik bencana. Bencana akan memiliki dampak yang berbeda-beda tergantung pada dimensinya, seperti agen penyebab, frekuensi, durasi, tingkat keparahan, potensi merusak, lingkup yang terkena dampak, dan panjang durasi peringatan. Penelitian lain terkait manajemen bencana menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam pengambilan keputusan.

AHP merupakan pendekatan pengambilan keputusan multi-kriteria yang menggunakan *pairwise criteria comparison* untuk mendapatkan preferensi dari beberapa alternatif (Saaty, 1980). Chaudhary et al. (2016) menggunakan AHP dalam penelitiannya untuk menentukan lokasi untuk penempatan stasiun pemadam kebakaran di Kota Kathmandu, Nepal dengan memperhatikan beberapa kriteria yaitu, jarak dari jalan, penutup lahan, jarak dari sungai, dan kepadatan penduduk. AHP juga digunakan untuk mengetahui preferensi dari beberapa ahli dalam pengambilan keputusan seperti yang dilakukan oleh Ghavami (2018) pada penelitiannya mengenai identifikasi jalan strategis di Mazandaran, Iran saat situasi bencana. AHP banyak digunakan karena memberikan kemudahan dalam pemahaman suatu masalah yang kompleks dengan struktur hirarki yang terdiri dari 3 tingkat, yaitu tujuan, kriteria, dan alternatif. Penelitian mengenai penentuan prioritas tempat pengungsian erupsi Gunungapi Merapi ini juga menggunakan AHP dan bertujuan untuk: 1) mengetahui faktor yang mempengaruhi penentuan prioritas tempat pengungsian dan 2) menentukan urutan prioritas tempat pengungsian Erupsi Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman.

2. METODE

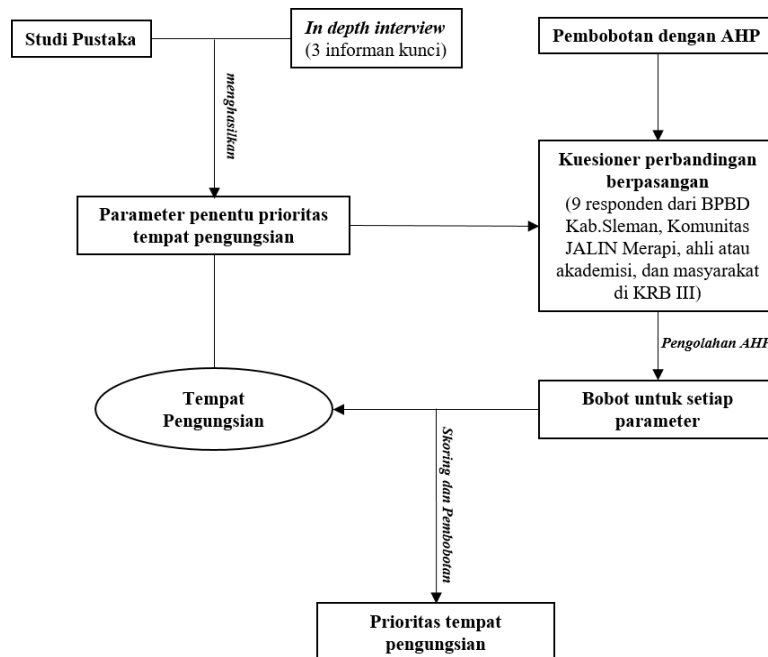


Gambar 1. Struktur Hirarki Penentuan Prioritas Tempat Pengungsian

Penelitian dilakukan di tempat-tempat pengungsian yang berada di Kabupaten Sleman. Penelitian ini menggunakan skenario letusan efusif berdasarkan rencana kontinjensi yang dibuat oleh BPBD Kabupaten Sleman. Total tempat pengungsian sebanyak 20 lokasi yang tersebar di Kecamatan Turi, Pakem, Cangkringan, dan Ngemplak. Skenario letusan yang dipilih adalah letusan tipe efusif dengan total 24 dusun yang diperkirakan akan terkena dampak letusan.

Penelitian diawali dengan studi pustaka dan *in depth interview*. *In depth interview* dilakukan dengan 3 informan kunci yang berasal dari BPBD Kabupaten Sleman dan akademisi untuk merumuskan variasi parameter yang mungkin berpengaruh. Berdasarkan hasil dari studi pustaka dan *in depth interview*, parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu, demografi pengungsi yang dilihat dari total pengungsi dan kelompok rentan, lokasi yang dilihat dari jarak tempat pengungsian dari posko utama dan jalan utama, zona tempat pengungsian, dan fasilitas pendukung (Gambar 1).

Metode yang digunakan untuk penentuan prioritas tempat pengungsian di Kabupaten Sleman menggunakan skoring dan pembobotan. Pembobotan parameter dilakukan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Wawancara kepada 9 responden dilakukan dengan menggunakan kuesioner perbandingan berpasangan untuk mengetahui bobot setiap parameter. Responden berasal dari BPBD Sleman, Komunitas Jaring Lingkar Merapi, ahli atau akademisi, dan masyarakat yang tinggal di wilayah Kawasan Rawan Bencana III. Responden yang dipilih memiliki keahlian atau pengalaman terkait erupsi Gunungapi Merapi khususnya dalam bidang kesiapsiagaan dan tanggap darurat.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan. Penjelasan terkait tahapan dan metode yang digunakan dapat dilihat pada sub bab berikut ini:

2.1 Metode Penentuan Faktor Dominan Penentu Prioritas Tempat Pengungsian

Wawancara kepada 9 responden dilakukan dengan menggunakan kuesioner perbandingan berpasangan untuk menentukan faktor yang paling dominan dengan menggunakan AHP. Seluruh parameter dibandingkan dalam *pairwise comparison matrix* dengan skala kepentingan dari 1 hingga 9 (Tabel 1).

Tabel 1. Intensitas Kepentingan AHP

Intensitas Kepentingan	Deskripsi
1	Sama penting
3	Agak penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak penting
2,4,6,8	Nilai diantara dua penilaian yang berdekatan

Sumber: (Saaty, 1980)

Pengolahan dengan AHP menggunakan AHP versi baru oleh Goepel (2013). AHP versi baru ini berupa *template* pengolahan AHP pada Microsoft Excel. AHP *template* pada Microsoft Excel ini menyediakan 10 lebih *worksheet* yang berisikan *pair-wise comparison input* secara individual dan *-summary sheet* untuk memperlihatkan hasil. Pada *input worksheet*, prioritas dihitung menggunakan *row geometric mean method* (RGMM). AHP *template* ini memungkinkan penggunaanya untuk menggunakan satu individu partisipan saja atau kumpulan dari pertimbangan-pertimbangan individu berdasarkan rata-rata geometris dari seluruh pertimbangan individu (Aull-Hyde, Erdogan, & Duke, 2006; Goepel, 2013).

AHP *template* ini juga memperhitungkan dua indeks konsistensi, yaitu *consistency ratio* (CR) dan *geometric consistency index* (GCI). Apabila CR melebihi level konsistensi (0,1), maka 3 *pair wise comparison* yang paling tidak konsisten akan ditandai untuk memudahkan partisipan menyesuaikan

pertimbangannya. Hasil akhir akan ditampilkan pada summary sheet dan perhitungannya berdasarkan *eigenvector method* (EVM) (Goepel, 2013).

Apabila penilaian setiap informan memiliki nilai CR dibawah 0,1 maka seluruh penilaian dapat digunakan. Nilai masing-masing elemen yang diberikan oleh seluruh informan kemudian dirata-rata dengan menggunakan metode *weighted geometric mean* untuk mengetahui bobot setiap parameter dengan rumus 1 sebagai berikut:

$$c_{ij} = \exp \frac{\sum_{k=1}^N w_k \ln a_{ij(k)}}{\sum_{k=1}^N w_k} \quad (\text{Goepel, 2010}) \quad (1)$$

Keterangan =

k = partisipan/responden

w_k = bobot penilaian individu

c = matriks gabungan

Hasil dari pembobotan tersebut digunakan untuk mengetahui parameter yang dominan mempengaruhi penentuan prioritas tempat pengungsian. Sedangkan, Bobot sub-parameter demografi pengungsi dan lokasi tempat pengungsian diperoleh dari hasil kuesioner kepada 9 responden. Hasil ini merupakan rata-rata dari bobot yang diberikan oleh masing-masing responden dalam bentuk persen. Bobot setiap elemen ini selanjutnya digunakan untuk analisis penentuan prioritas tempat pengungsian di Kabupaten Sleman.

2.2 Metode Penentuan Prioritas Tempat Pengungsian

2.2.1. Pengolahan data setiap parameter

Pengolahan data parameter menggunakan GIS (*Geographic Information System*), yaitu ArcMap. Data setiap parameter disajikan dengan peta agar dapat diketahui persebarannya secara spasial. Selain itu, hal ini memudahkan proses analisis.

2.2.2. Perhitungan skor dan bobot setiap parameter

$$\text{Skor DP} = (\text{Skor TP} \times \text{Bobot TP}) + (\text{Skor KR} \times \text{Bobot KR}) \quad (2)$$

$$\text{Skor LP} = (\text{Skor PU} \times \text{Bobot PU}) + (\text{Skor JU} \times \text{Bobot JU}) \quad (3)$$

$$\text{Skor Total} = (\text{Skor DP} \times \text{Bobot DP}) + (\text{Skor LP} \times \text{Bobot LP}) + (\text{Skor FP} \times \text{Bobot FP}) + (\text{Skor ZP} \times \text{Bobot ZP}) \quad (4)$$

Keterangan =

DP = Demografi Pengungsi

TP = Total Pengungsi

KR = Kelompok Rentan

LP = Lokasi Tempat Pengungsian

PU = Jarak dari Posko Utama

JU = Jarak dari Jalan Utama

FP = Fasilitas Pendukung

ZP = Zona Tempat Pengungsian

2.2.3. Penentuan Prioritas

Penentuan prioritas dilakukan dengan menjumlahkan hasil pembobotan seluruh parameter dan mengklasifikasikan dengan metode *quantile* pada ArcGIS. Prioritas akan diklasifikasikan sebanyak 3 kelas, yaitu prioritas I, II, dan III. Prioritas I merupakan lokasi tempat-tempat pengungsian yang paling membutuhkan dan prioritas III merupakan lokasi tempat-tempat pengungsian yang paling sedikit membutuhkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Faktor dominan penentu prioritas tempat pengungsian

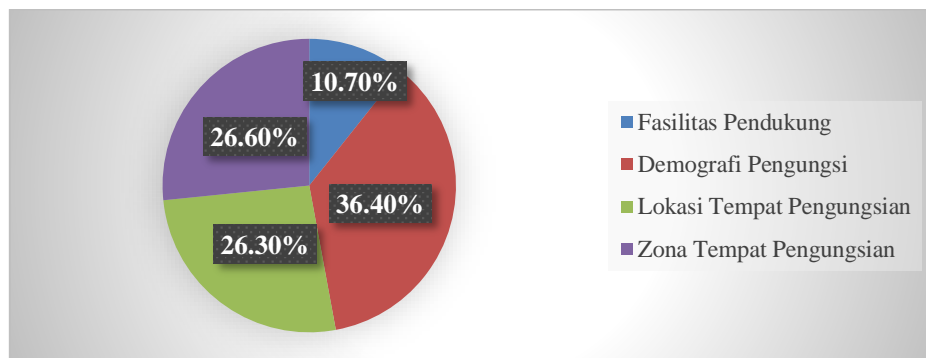
Kumpulan pertimbangan dari 9 responden tersebut diolah dan menghasilkan bobot dari setiap parameter penentu prioritas tempat pengungsian. Faktor yang paling menentukan prioritas tempat pengungsian adalah demografi pengungsi dengan bobot 0,364. Faktor kedua adalah zona tempat pengungsian dengan bobot 0,266. Faktor ketiga adalah lokasi tempat pengungsian dengan bobot 0,263. Faktor keempat adalah fasilitas pendukung dengan bobot 0,107 (Gambar 3).

Tabel 2. Bobot Parameter dari seluruh responden beserta nilai CR

Responden	Fasilitas Pendukung	Demografi Pengungsi	Lokasi Tempat Pengungsian	Zona Tempat Pengungsian	Consistency Ratio
1	0.047	0.267	0.583	0.104	0.05
2	0.082	0.075	0.547	0.297	0.08
3	0.039	0.662	0.116	0.184	0.09
4	0.126	0.246	0.098	0.530	0.09
5	0.250	0.250	0.250	0.250	0.00
6	0.132	0.249	0.538	0.082	0.08
7	0.054	0.193	0.141	0.613	0.07
8	0.065	0.657	0.220	0.058	0.07
9	0.101	0.509	0.046	0.344	0.07

Sumber: Olah data, 2019

Demografi pengungsi merupakan faktor dominan sebagai penentu prioritas menurut hasil pengolahan AHP dengan bobot 0,364. Demografi pengungsi dilihat dari 2 komponen, yaitu total pengungsi dan kelompok rentan Semakin banyak jumlah pengungsi baik itu secara total maupun kelompok rentan, semakin tinggi pula tingkat prioritasnya. Menurut hasil kuesioner kepada 9 responden, kelompok rentan lebih penting dibanding total pengungsi dengan bobot 0,56 dan besar bobot total pengungsi adalah 0,44 (Tabel 3).



Gambar 3. Faktor dominan yang mempengaruhi prioritas tempat pengungsian
(Sumber: Olah data, 2019)

Tabel 3. Hasil Bobot Sub-Kriteria Lokasi Tempat Pengungsian dan Demografi Pengungsi

Responden	Lokasi Tempat Pengungsian		Demografi Pengungsi	
	Jarak dari Jalan Utama	Jarak dari Posko Utama	Total Pengungsi	Kelompok Rentan
1	0.600	0.400	0.500	0.500
2	0.400	0.600	0.800	0.200
3	0.700	0.300	0.400	0.600
4	0.300	0.700	0.600	0.400
5	0.900	0.100	0.300	0.700
6	0.700	0.300	0.600	0.400
7	0.300	0.700	0.400	0.600
8	0.600	0.400	0.100	0.900
9	0.650	0.350	0.300	0.700
Rata-rata	0.570	0.430	0.440	0.560

Sumber: Olah data, 2019

3.2. Penentuan Prioritas Tempat Pengungsian

3.2.1. Demografi Pengungsi

Demografi pengungsi yang terdiri dari dua komponen, yaitu kelompok rentan (Tabel 4) dan total pengungsi (Tabel 5) masing-masing dibagi menjadi tiga kelas, yaitu tinggi, sedang, rendah. Klasifikasi ini diolah dengan menggunakan metode *quantile* pada ArcGIS karena data terdistribusi normal. Semakin tinggi jumlah total pengungsi dan kelompok rentan suatu tempat pengungsian, semakin prioritas tempat pengungsian tersebut.

Tabel 4. Klasifikasi Kelompok Rentan

No	Klasifikasi	Jumlah Kelompok Rentan (jiwa)	Skor
1	Tinggi	>516	3
2	Sedang	319 - 516	2
3	Rendah	<319	1

Sumber: Olah data, 2019

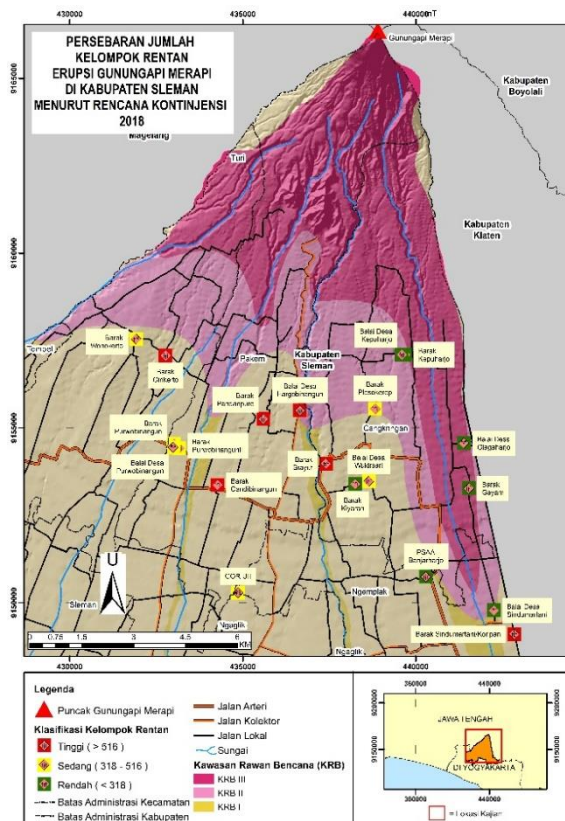
Tabel 5. Klasifikasi Total Pengungsi

No	Klasifikasi	Jumlah Total Pengungsi (jiwa)	Skor
1	Tinggi	>907	3
2	Sedang	521 – 907	2
3	Rendah	<521	1

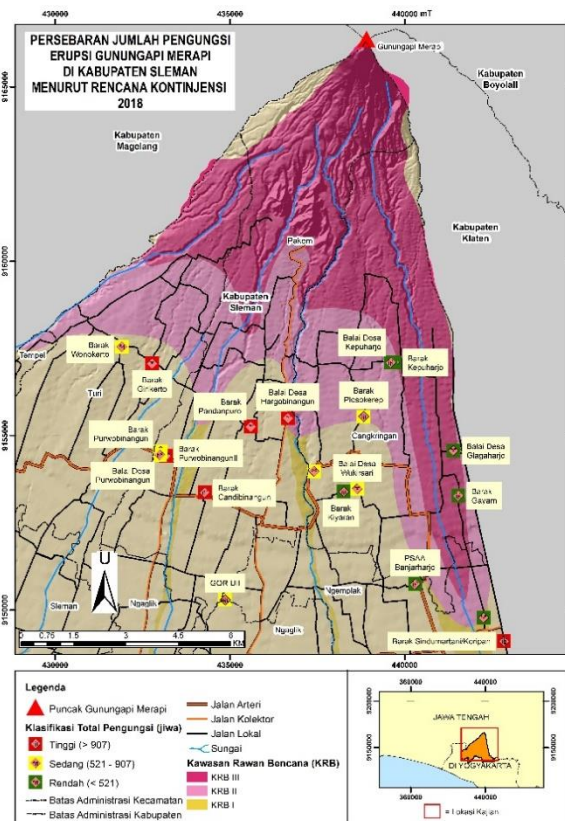
Sumber: Olah data, 2019

Kondisi kelompok rentan diklasifikasikan kedalam tiga kelas (Gambar 4). Tempat pengungsian dengan klasifikasi rendah adalah Barak Kiyaran, Barak Kepuharjo, Balai Desa Kepuharjo, Balai Desa Glagaharjo, Barak Gayam, PSAA Banjarharjo, dan Balai Desa Sindumartani. Tempat pengungsian dengan klasifikasi sedang adalah Balai Desa Wukirsari, Barak Plosokerep, Barak Purwobinangun I, Barak Purwobinangun II, Balai Desa Purwobinangun, GOR UII, dan Barak Wonokerto. Sedangkan, tempat pengungsian dengan klasifikasi kelompok rentan yang tinggi meliputi Barak Brayut, Balai Desa Hargobinangun, Barak Pandanpuro, Barak Candibinangun, Barak Koripan, dan Barak Girikerto.

Tempat pengungsian yang berada pada klasifikasi rendah berdasarkan jumlah pengungsi totalnya adalah Barak Kiyaran, Barak Kepuharjo, Balai Desa Kepuharjo, Balai Desa Glagaharjo, Barak Gayam, PSAA Banjarharjo, dan Balai Desa Sindumartani. Balai Desa Wukirsari, Barak Brayut, Barak Plosokerep, Barak Purwobinangun I, Balai Desa Purwobinangun, GOR UII, dan Barak Wonokerto berada dalam klasifikasi sedang berdasarkan jumlah pengungsi totalnya. Sedangkan, tempat pengungsian yang berada dalam klasifikasi tinggi berdasarkan jumlah pengungsi totalnya adalah Barak Purwobinangun II, Balai Desa Hargobinangun, Barak Pandanpuro, Barak Candibinangun, Barak Koripan, dan Barak Girikerto (Gambar 5).



Gambar 4. Persebaran Jumlah Kelompok Rentan



Gambar 5. Persebaran Jumlah Pengungsi

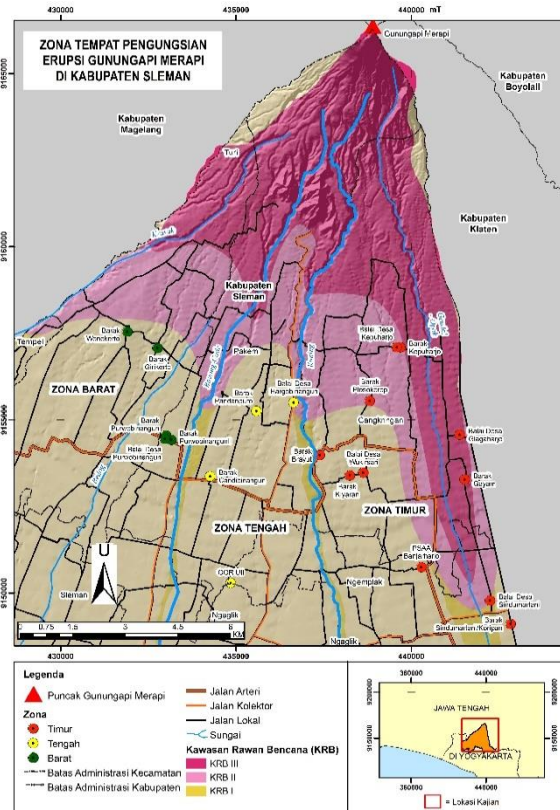
3.2.2 Zona Tempat Pengungsian

Zona tempat pengungsian merupakan zonasi tempat pengungsian yang dibatasi oleh sungai. Menurut wawancara dengan Kepala Sekretariat BPBD Sleman, zona dibagi menjadi 3, yaitu barat, tengah, dan timur. Zona barat dan tengah dibatasi oleh Sungai Boyong, zona tengah dan timur dibatasi oleh Sungai Kuning (Gambar 6).

Tabel 6. Klasifikasi Zona Tempat Pengungsian

No	Klasifikasi	Zona	Skor
1	Prioritas I	Timur	3
2	Prioritas II	Tengah	2
3	Prioritas III	Barat	1

Sumber: Hasil wawancara dengan staff BPBD Kabupaten Sleman, 2019



Gambar 6. Zona Tempat Pengungsian

Tempat pengungsian yang berada di zona timur adalah Barak Kiyaran, Balai Desa Wukirsari, Barak Brayut, Barak Plosokerep, Barak Kepuharjo, Balai Desa Kepuharjo, Balai Desa Glagaharjo, Barak Gayam, PSAA Banjarharjo, Balai Desa Sindumartani, dan Barak Koripan. Tempat pengungsian yang ada di zona tengah adalah Balai Desa Hargobinangun, Barak Pandanpuro, Barak Candibinangun, dan GOR UII. Sedangkan, tempat pengungsian yang ada di zona barat adalah Barak Purwobinangun I, Barak Purwobinangun II, Balai Desa Purwobinangun, Barak Girikerto, dan Barak Wonokerto.

Zona timur yang menjadi prioritas utama memiliki 11 tempat pengungsian yang ada di dalamnya. Beberapa dari tempat pengungsian tersebut masih berada dalam KRB II dan III. Berbeda halnya dengan tempat pengungsian di zona lain yang lokasinya berada di luar KRB. Selain itu, dilihat dari total pengungsi, zona timur lah yang memiliki jumlah pengungsi yang banyak daripada zona lain. Perkiraan jumlah pengungsi yang banyak pada zona timur karena zona tersebut memiliki daerah bahaya yang lebih luas dibandingkan dengan zona lain.

Skenario letusan efusif Gunungapi Merapi yang dibuat oleh BPPTKG menunjukkan bahwa letusan akan mengarah ke selatan-tenggara, yaitu Sungai Gendol-Opak sejauh 10 km dan Sungai Kuning sejauh 8 km. Pernyataan ini disebutkan dalam Dokumen Kontijensi Erupsi Gunung Api Merapi tahun 2012 (Pemerintah Kabupaten Sleman, 2012). Analisis ini yang mendukung mengapa zona timur menjadi zona prioritas menurut BPBD Sleman.

3.2.3. Lokasi Tempat Pengungsian

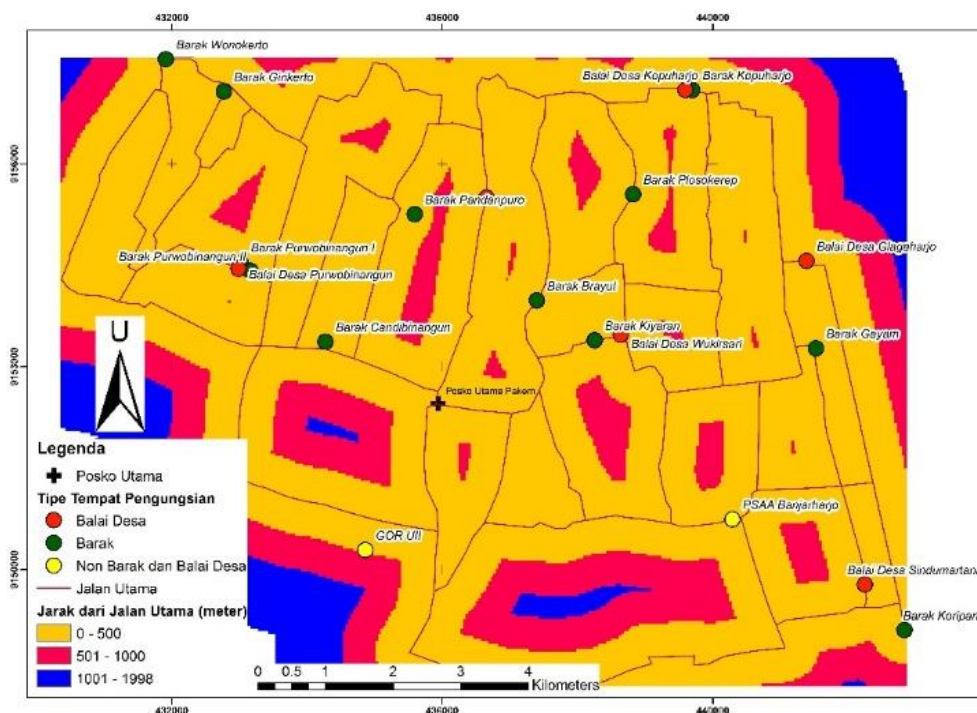
Kondisi lokasi tempat pengungsian meliputi dua komponen, yaitu jarak dari jalan utama dan jarak dari posko utama. Berdasarkan hasil kuesioner kepada 9 responden, jarak dari jalan utama dianggap lebih penting daripada jarak dari posko utama, dengan bobot 0,57. Sementara, bobot jarak dari posko utama adalah 0,43.

Jalan yang dimaksud sebagai jalan utama adalah Jalan Kabupaten, Jalan Nasional, serta Jalan Provinsi. Sebagian besar tempat pengungsian sudah berada pada jalan utama, hanya ada beberapa tempat pengungsian yang berada pada Jalan Lokal, namun tidak jauh dari jalan utama, yaitu kurang dari 500 m

(Gambar 7). Kondisi jalan di Barak Pandanpuro yang bukan termasuk dalam kategori jalan utama dinilai cukup baik. Pengolahan data ini menggunakan *Euclidian Distance* pada ArcMap.

Jarak tempat pengungsian dengan posko utama diolah menggunakan *Network Analyst* (Gambar 8). Jaringan jalan yang digunakan merupakan jaringan jalan utama. Berdasarkan hasil pengolahan, tempat pengungsian yang paling dekat dengan posko utama adalah Barak Candibinangun, yaitu sekitar 2.023 meter. Sedangkan, tempat pengungsian yang paling jauh adalah Barak Koripan, yaitu sekitar 10.631 meter atau 10,6 kilometer. Semakin jauh tempat pengungsian dari posko utama, semakin prioritas tempat pengungsian tersebut. Kondisi ini sesuai dengan tiga hal penting yang disampaikan oleh Huang dkk. (2012) dalam penelitiannya terkait pendistribusian bantuan. Salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam pendistribusian bantuan adalah efisiensi dimana hal ini berkaitan dengan biaya transportasi. Semakin murah biaya transportasinya maka akan semakin efisien pendistribusian bantuannya.

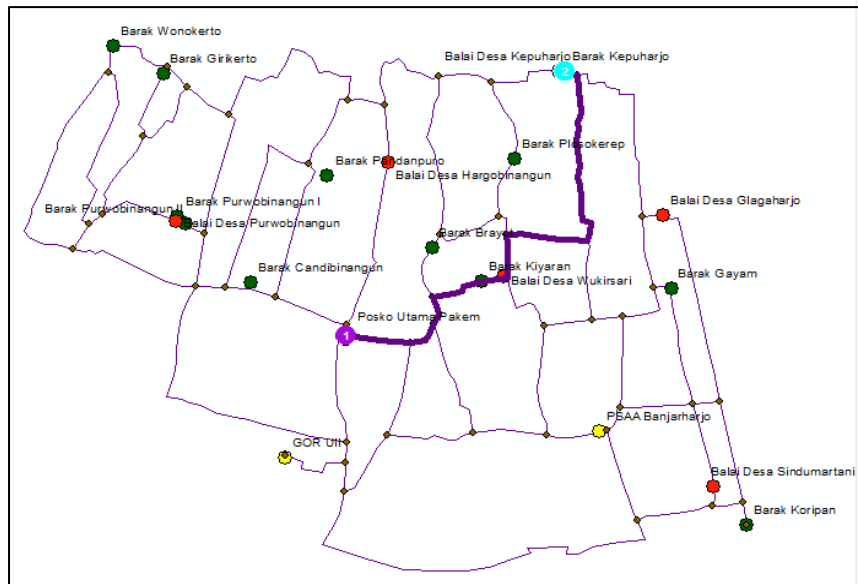
Biaya transportasi tentunya dipengaruhi oleh jarak tempat pengungsian dari posko utama tempat gudang logistik. Semakin jauh suatu tempat pengungsian dari posko utama, maka semakin mahal pula biaya transportasinya. Oleh karena itu, tempat pengungsian yang ideal merupakan tempat pengungsian yang dekat dengan gudang logistik. Klasifikasi jarak tempat pengungsian dari posko utama diolah menggunakan metode *geometric interval* pada ArcGIS (Tabel 8). Metode ini dipilih karena data jarak tempat pengungsian dari posko utama tidak terdistribusi normal.



Gambar 7. Jarak Tempat Pengungsian terhadap Jalan Utama

Tabel 7. Klasifikasi Jarak Tempat Pengungsian dari Jalan Utama

No	Klasifikasi	Jarak dari Jalan Utama (m)	Skor
1	Sangat Jauh	>1001	3
2	Jauh	501 - 1000	2
3	Dekat	0 - 500	1



Gambar 8. Contoh Hasil Network Analyst (Posko Utama - Barak Kepuharjo)

Tabel 8. Klasifikasi Jarak Tempat Pengungsian dari Posko Utama

No	Klasifikasi	Jarak dari Posko Utama (m)	Skor
1	Sangat Jauh	8411,4 – 10631,9	3
2	Jauh	4243,6 – 8411,3	2
3	Dekat	2023 – 4243,5	1

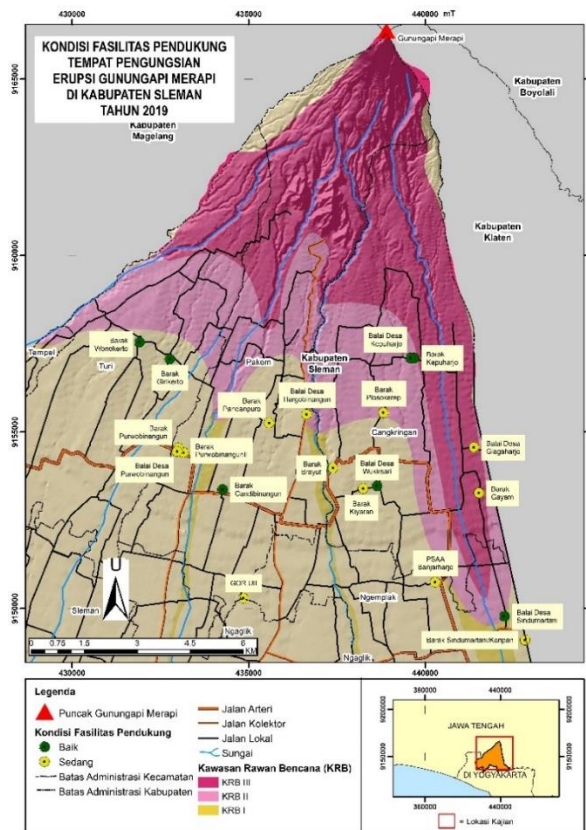
Sumber: Olah data, 2019

3.2.4. Fasilitas Pendukung

Fasilitas pendukung yang ada di sekitar tempat pengungsian penting bagi pengungsi yang tinggal. Fasilitas-fasilitas yang diobservasi adalah kantor pemerintahan, lapangan atau ruang terbuka, fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan, air bersih dan sanitasi, fasilitas ekonomi, dan fasilitas ibadah. Hal yang menjadi penentu baik tidaknya kondisi fasilitas pendukung di sekitar tempat pengungsian adalah bidang kesehatan. Kondisi fasilitas pendukung yang baik dilihat dari ketersediaan air bersih dan sanitasi serta fasilitas kesehatan. Walaupun demikian, bukan berarti fasilitas-fasilitas lain tidak penting.

Air bersih dan sanitasi merupakan unsur terpenting dalam kelangsungan hidup manusia. Orang yang terkena bencana lebih rentan untuk terkena penyakit yang berhubungan dengan masalah air bersih dan sanitasi. Pernyataan ini ada pada Proyek Sphere (2004) mengenai Piagam Kemanusiaan dan Standar Minimum dalam Respons Bencana. Selain itu, disebutkan pula bahwa hak terhadap air bersih tidak terpisahkan dari hak asasi lainnya seperti hak terhadap kesehatan. Oleh karena itu, penting bagi suatu tempat pengungsian memiliki fasilitas kesehatan di dekatnya.

Tempat pengungsian erupsi Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman sudah dalam kondisi sedang dan baik (Gambar 9). Sejumlah 12 tempat pengungsian atau setengah lebih dari total tempat pengungsian yang digunakan masih belum terdapat fasilitas kesehatan. Namun, secara keseluruhan tempat pengungsian yang digunakan sudah memiliki fasilitas air bersih dan sanitasi. Fasilitas ini merupakan fasilitas standar yang harus ada di setiap tempat pengungsian.



Gambar 9. Kondisi Fasilitas Pendukung Tempat Pengungsian

Tabel 9. Klasifikasi Kondisi Fasilitas Pendukung

No	Klasifikasi	Keterangan	Skor
1	Baik	Tersedianya air bersih dan sanitasi serta fasilitas kesehatan	3
2	Sedang	Hanya tersedia salah satu dari “air bersih dan sanitasi” atau “fasilitas kesehatan”	2
3	Tidak Baik	Tidak tersedianya kedua fasilitas (air bersih dan sanitasi serta fasilitas kesehatan)	1

Sumber: Proyek Sphere, 2004

3.2.5. Prioritas Tempat Pengungsian

Tempat pengungsian yang berada pada kelas prioritas I antara lain, Barak Brayut, Barak Plosokerep, Balai Desa Hargobinangun, Barak Pandanpuro, Barak Candibinangun, dan Barak Sindumartani / Koripan. Tempat pengungsian yang berada pada kelas prioritas II antara lain, Balai Desa Wukirsari, Barak Kepuharjo, Balai Desa Kepuharjo, Balai Desa Glagaharjo, Balai Desa Sindumartani, dan Barak Girikerto. Tempat pengungsian yang berada pada kelas prioritas III antara lain, Barak Kiyaran, Barak Gayam, Barak Purwobinangun I, Barak Purwobinangun II, Balai Desa Purwobinangun, PSAA Banjarharjo, GOR UII, dan Barak Wonokerto. Penentuan prioritas ini dilakukan dengan menjumlahkan hasil pembobotan seluruh parameter dan mengklasifikasikan dengan metode *quantile* pada ArcGIS.



Tabel 10. Klasifikasi Prioritas Tempat Pengungsian

No	Klasifikasi	Total Skor
1	Prioritas I	1,896001 – 2,593180
2	Prioritas II	1,752091 – 1,896000
3	Prioritas III	1,471000 – 1,752090

Sumber: Olah data, 2019

Tempat pengungsian pada prioritas I pada umumnya memiliki jumlah total pengungsi serta kelompok rentan pada kategori tinggi. Balai Desa Hargobinangun, Barak Pandanpuro, Barak Candibinangun, dan Barak Sindumartani/Koripan merupakan 4 tempat pengungsian yang memiliki karakteristik tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa karakteristik demografi pengungsi di tempat pengungsian tersebut mempengaruhi tingkat prioritas.

Tempat pengungsian pada prioritas II, yaitu Barak Kepuharjo, Balai Desa Kepuharjo, Balai Desa Glagaharjo, dan Balai Desa Sindumartani memiliki kondisi total pengungsi dan kelompok rentan pada kategori rendah. Namun, apabila dilihat dari lokasinya, keempat tempat pengungsian ini berada sangat jauh dari posko utama dan berada pada zona timur. Kondisi fasilitas pendukung termasuk dalam kategori baik kecuali Balai Desa Glagaharjo yang termasuk dalam kategori sedang karena tidak memiliki fasilitas kesehatan di dekatnya. Walaupun memiliki jumlah pengungsi yang tergolong sedikit baik secara total maupun untuk kelompok rentannya, keempat tempat pengungsian ini berada pada prioritas II karena sangat jauh dari posko utama dan berada pada zona timur yang merupakan zona prioritas.

Tempat pengungsian pada prioritas III, yaitu Barak Kiyaran, Barak Gayam, dan PSAA Banjarharjo memiliki kondisi total pengungsi dan kelompok rentan dalam kategori rendah. Barak Kiyaran berada dekat dari posko utama, sedangkan Barak Gayam dan PSAA Banjarharjo tergolong jauh dari posko utama. Namun, ketiga tempat pengungsian ini berada pada zona timur dan memiliki fasilitas pendukung yang tergolong sedang karena tidak terdapat fasilitas kesehatan di dekatnya. Hasil prioritas ini menunjukkan bahwa parameter demografi pengungsi sangat mempengaruhi prioritas tempat pengungsian dibandingkan dengan parameter lainnya. Bahkan, Das (2018) juga mengatakan pada penelitiannya bahwa jumlah pengungsi, khususnya kelompok rentan, merupakan salah satu faktor penting dalam permintaan kebutuhan. Sebagian besar tempat pengungsian yang ada pada prioritas I memiliki kondisi demografi pengungsi pada kategori sedang hingga tinggi. Sedangkan, sebagian besar tempat pengungsian yang ada pada prioritas II dan III memiliki kondisi demografi pengungsi pada kategori rendah hingga sedang.

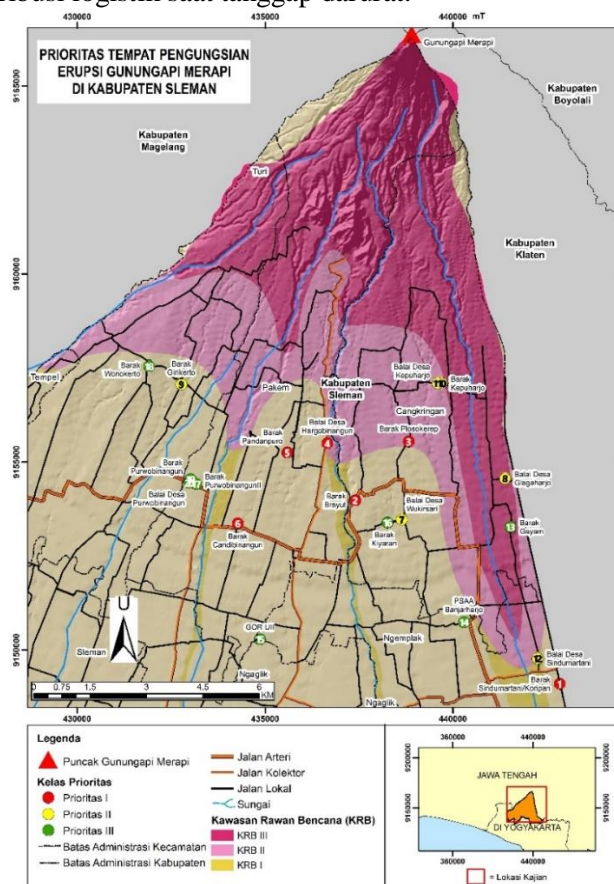
Parameter zona tempat pengungsian tidak begitu signifikan dalam penentuan tingkat prioritas tempat pengungsian. Tempat pengungsian yang berada pada zona timur tidak seluruhnya berada pada prioritas I. Beberapa di antaranya berada pada prioritas II dan III karena dipengaruhi oleh parameter lain seperti demografi pengungsi dan lokasi tempat pengungsian. Sebagai contoh, Barak Kiyaran yang ada pada zona timur termasuk dalam tingkat prioritas III karena demografi pengungsi yang rendah dan dekat dengan posko utama. Sama halnya dengan parameter lokasi tempat pengungsian. Sebagian besar tempat pengungsian yang termasuk dalam prioritas I berada dekat dengan posko utama, hanya ada dua tempat pengungsian yang termasuk dalam kategori jauh dan sangat jauh dari posko utama, yaitu Barak Plosokerep dan Sindumartani. Beberapa tempat pengungsian yang jauh dari posko utama termasuk dalam kategori prioritas II dan III dikarenakan kondisi demografi pengungsi yang termasuk dalam kategori sedang hingga rendah. Walaupun demikian, lokasi tempat pengungsian juga tetap dianggap penting. Nappi & Souza (2014) menyebutkan dalam penelitiannya mengenai kriteria pemilihan lokasi tempat pengungsian bahwa jarak tempat pengungsian dari posko utama dan ketersediaan jalan merupakan kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi tempat pengungsian. Sehingga, semakin jauh lokasi tempat pengungsian dari posko utama, maka semakin tinggi prioritas tempat pengungsian tersebut untuk mendapatkan bantuan saat masa tanggap darurat.

Tabel 11. Urutan Prioritas Tempat Pengungsian

No	Tempat Pengungsian	No	Tempat Pengungsian
1	Barak Sindumartani	11	Balai Desa Kepuharjo
2	Barak Brayut	12	Balai Desa Sindumartani
3	Barak Plosokerep	13	Barak Gayam
4	Balai Desa Hargobinangun	14	PSAA Banjarharjo
5	Barak Pandanpuro	15	GOR UII
6	Barak Candibinangun	16	Barak Kiyaran
7	Balai Desa Wukirsari	17	Barak Purwobinangun II
8	Balai Desa Glagaharjo	18	Barak Wonokerto
9	Barak Girikerto	19	Barak Purwobinangun
10	Barak Kepuharjo	20	Balai Desa Purwobinangun

Sumber: Olah data, 2019

Tempat pengungsian yang termasuk dalam prioritas I perlu diperhatikan secara khusus oleh BPBD Sleman apabila nantinya terjadi bencana. Tingkat prioritas ini juga menunjukkan bahwa tempat pengungsian yang telah ditentukan oleh BPBD Sleman tidak seluruhnya memiliki kapasitas atau kelayakan yang sama. BPBD Sleman perlu melakukan pengelolaan data terkait sarana prasarana tempat pengungsian, khususnya untuk sanitasi & air bersih serta fasilitas kesehatan, dan pemantauan rutin ke setiap lokasi tempat pengungsian untuk memelihara bangunan, memperbaiki atau menambah fasilitas, sehingga apabila pada waktunya akan digunakan dapat siap pakai. Beberapa lokasi tempat pengungsian yang masih ada di KRB juga perlu dievaluasi kembali karena seharusnya tempat pengungsian berada pada lokasi yang aman dari bahaya. Selain itu, informasi tingkat prioritas ini dapat digunakan sebagai strategi manajemen distribusi logistik saat tanggap darurat.



Gambar 10. Prioritas Tempat Pengungsian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Parameter demografi pengungsi merupakan faktor dominan yang mempengaruhi penentuan prioritas tempat pengungsian erupsi Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman dengan bobot 0,364 berdasarkan hasil pengolahan menggunakan AHP. Demografi pengungsi dilihat dari dua komponen, yaitu total pengungsi dengan bobot 0,44 dan jumlah kelompok rentan dengan bobot 0,56.
2. Prioritas tempat pengungsian erupsi Gunungapi Merapi di Kabupaten Sleman diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu Prioritas I, II, dan III. Tempat pengungsian yang paling prioritas adalah Barak Sindumartani/Koripan karena memiliki total pengungsi dan kelompok rentan dalam kategori tinggi, berada pada zona timur dan sangat jauh dari posko utama, serta fasilitas pendukung yang tergolong sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Dr. Danang Sri Hadmoko, M.Sc., Dr. Nur Muhammad Farda, S.Si., M.Cs., Dr. Estuning Tyas Wulan Mei, S.Si., M.Si., Dwi Harjanto, S.E. (Kepala Seksi Pos Pengungsi dan Logistik Bencana BPBD Kabupaten Sleman), dan Asih Kushartati, S.TP., M.T. (Kepala Sekretariat BPBD Kabupaten Sleman) yang telah memberikan masukan serta saran untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami berikan kepada responden baik dari pihak BPBD Kabupaten Sleman, Komunitas JALIN Merapi, ahli atau akademisi, dan masyarakat yang tinggal di Kawasan Rawan Bencana III, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang secara langsung ataupun tidak langsung telah mendukung dan membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aull-Hyde, R., Erdogan, S., & Duke, J. M. (2006). An experiment on the consistency of aggregated comparison matrices in AHP. *European Journal of Operational Research*, 171(1), 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.06.037>
- Chaudhary, P., Chhetri, S. K., Joshi, K. M., Shrestha, B. M., & Kayastha, P. (2016). Application of an Analytic Hierarchy Process (AHP) in the GIS interface for suitable fire site selection: A case study from Kathmandu Metropolitan City, Nepal. *Socio-Economic Planning Sciences*, 53, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2015.10.001>
- Das, R. (2018). Disaster preparedness for better response: Logistics perspectives. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 153–159. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.05.005>
- Ghavami, S. M. (2018). Multi-Criteria Spatial Decision Support System for Identifying Strategic Roads in Disaster Situations. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 24, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2018.10.004>
- Goepel, K. D. (2010). BPMSG AHP Excel Template with multiple Inputs, 1–6.
- Goepel, K. D. (2013). Implementing The Analytic Hierarchy Process As A Standard Method For Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New Ahp Excel Template With Multiple Inputs. *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, 2(10), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.13033/isahp.y2013.047>
- Huang, M., Smilowitz, K., & Balcik, B. (2012). Models for relief routing: Equity, efficiency and efficacy. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(1), 2–18. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.004>
- Ishomuddin. (2010). Jumlah Pengungsi Merapi mencapai 73 Ribu lebih. Retrieved from <https://nasional.tempo.co/read/289910/jumlah-pengungsi-merapi-mencapai-73-ribu-lebih>

- Mei, E. T. W., Lavigne, F., Picquout, A., de Bélizal, E., Brunstein, D., Grancher, D., ... Vidal, C. (2013). Lessons learned from the 2010 evacuations at Merapi volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 261, 348–365. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2013.03.010>
- Nappi, M. M. L., & Souza, J. C. (2014). Disaster management: hierarchical structuring criteria for selection and location of temporary shelters. *Natural Hazards*, 75(3), 2421–2436. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1437-4>
- Pemerintah Kabupaten Sleman. (2012). *Dokumen Kontijensi Erupsi Gunung Api Merapi*. Sleman.
- Proyek Sphere. (2004). *Piagam Kemanusiaan dan Standar Minimum dalam Respons Bencana* (Edisi Baha). Jakarta: PT Grasindo.
- Riyanto, B. (2014). *Development of Spatial Decision Support System for Relief Distribution Improvement : A Case Study in Bantul Regency, Indonesia*. Universitas Gadjah Mada. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-018914-7.50017-8>
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process. Decision Analysis*. <https://doi.org/10.3414/ME10-01-0028>